

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-170434

(43)Date of publication of application : 30.06.1997

(51)Int.Cl.

F01P 7/04  
F02D 45/00  
F02D 45/00  
F02D 45/00

(21)Application number : 07-333603

(71)Applicant : FUJITSU TEN LTD

(22)Date of filing : 21.12.1995

(72)Inventor : TAICHI YOUSUKE  
NISHIWAKI NOBUYUKI

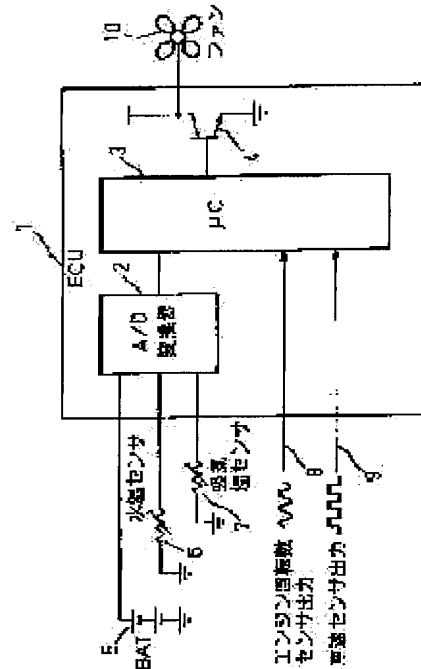
## (54) FAIL-SAFE PROCESSING METHOD FOR CONTROLLING ELECTRIC FAN

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent battery exhaustion or engine overheating by starting an electric fan when any trouble of water temp. is detected in a fail-safe processing method for water temp. sensor for controlling the electric fan cooling the engine of a vehicle.

**SOLUTION:** An ECU 1 executing a fail-safe processing for controlling an electric fan 10 is provided with an A/D converter 2 converting signals from a water temp. sensor 6, intake air temp. sensor 7 and the like, a microprocessor 3 performing engine control according to input information from the signals, engine speed sensor output 8, vehicle speed sensor output 9 and the like, and the ECU 1 performs ON/OFF control of the fan 10.

When stoppage of an engine is detected the fan 10 is put OFF, when the temp. of water is at a standard temp. or more the fan 10 is put ON, and when the temp. of water is below the standard temp. the fan 10 is stopped. Also when any trouble in the water temp. sensor 6 is detected, the fan 10 is put ON.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1]It is the fail safe processing method of a water temperature sensor for controlling a motor driven fan which cools an engine of vehicles, The 1st step that suspends said motor driven fan when said engine is not operating, The 2nd step that starts said motor driven fan when said water temperature sensor is an obstacle, The 3rd step that starts said motor driven fan when said water temperature sensor is normal and water temperature is more than predetermined base temperature, And a fail safe processing method of the 4th step that suspends said motor driven fan when said water temperature sensor is normal and water temperature is below said predetermined base temperature, and motor driven fan control characterized by \*\*\*\*\*.

[Claim 2]A fail safe processing method of the motor driven fan control according to claim 1 considered as a case where it replaced with when the engine of said 1st step was not operating, and battery power source voltage becomes below in a specified reference voltage value.

[Claim 3]A fail safe processing method of the motor driven fan control according to claim 1 considered as a case where it replaced with when the engine of said 1st step was not operating, and a travel speed of said vehicles turns into more than a prescribed speed.

[Claim 4]A fail safe processing method of the motor driven fan control according to claim 1 replace with said 2nd step, wind starting and a stop of said motor driven fan intermittently [ when said water temperature sensor is an obstacle ], and using a \*\*\*\*\* step.

[Claim 5]When it is the fail safe processing method of a water temperature sensor for controlling a motor driven fan which cools an engine of vehicles and said water temperature sensor is an obstacle, The 1st step that calculates an intermittent control ratio which repeats starting and a stop of said motor driven fan from the intermittent control characteristic of a battery power source voltage-motor driven fan beforehand defined based on battery power source voltage at the time of an obstacle, The 2nd step that repeats starting and a stop of said motor driven fan according to said intermittent control ratio, The 3rd step that starts said motor driven fan when said water temperature sensor is normal and water temperature is more than predetermined base temperature, And a fail safe processing method of the 4th step that suspends said motor driven fan when said water temperature sensor is normal and water temperature is below said predetermined base temperature, and motor driven fan control characterized by \*\*\*\*\*.

[Claim 6]Replace with said 1st step, and when said water temperature sensor is an obstacle, A fail safe processing method of the motor driven fan control according to claim 5 using a step which calculates an intermittent control ratio which repeats starting and a stop of said motor driven fan from the intermittent control characteristic of a vehicle speed-motor driven fan beforehand defined based on a travel speed of said vehicles at the time of an obstacle.

[Claim 7]Replace with said 1st step, and when said water temperature sensor is an obstacle, A fail safe processing method of the motor driven fan control according to claim 5 using a step which calculates an intermittent control ratio which repeats starting and a stop of said motor driven fan from the intermittent control characteristic of an intake-air temperature-motor driven fan beforehand defined based on engine-intake-air Atsushi of said vehicles at the time of an obstacle.

[Claim 8]Replace with said 1st step, and when said water temperature sensor is an obstacle, A fail safe processing method of the motor driven fan control according to claim 5 using a step which calculates an intermittent control ratio which repeats starting and a stop of said motor driven fan from the intermittent control characteristic of an engine speed value-motor driven fan beforehand defined based on an engine speed value of said vehicles at the time of an obstacle.

[Claim 9]Are the fail safe processing method of a water temperature sensor for controlling a motor driven fan which cools an engine of vehicles, and said water temperature sensor is normal, The 1st step that starts said motor driven fan when water temperature is more than predetermined base temperature, and memorizes the warm-up time cumulatively, When said water temperature sensor is normal and water temperature is below said predetermined base temperature, said motor driven fan is suspended, When the 2nd step that memorizes the stop time cumulatively, and said water temperature sensor are obstacles, The 3rd step that calculates an intermittent control ratio which repeats starting and a stop of said motor driven fan at the time of a fault occurrence by predetermined calculation from said warm-up time memorized cumulatively and stop time, And a fail safe processing method of the 4th step that repeats starting and a stop of said motor driven fan according to said intermittent control ratio, and motor driven fan control characterized by \*\*\*\*\*.

[Claim 10]A fail safe processing method of the motor driven fan control according to claim 9 of calculating a ratio of said warm-up time and stop time in predetermined calculation of said 3rd step.

[Claim 11]It is the fail safe processing method of a water temperature sensor for controlling a motor driven fan which cools an engine of vehicles, and is a case where said water temperature sensor is an obstacle, The 1st step that starts said motor driven fan when an intake-air temperature of an engine of said vehicles is beyond a given reference value, The 2nd step that is a case where said water temperature sensor is an obstacle, and suspends said motor driven fan when an intake-air temperature of an engine of said vehicles is below said given reference value, The 3rd step that starts said motor driven fan when said water temperature sensor is normal and water temperature is more than predetermined base temperature, And a fail safe processing method of the 4th step that suspends said motor driven fan when said water temperature sensor is normal and water temperature is below said predetermined base temperature, and motor driven fan control characterized by \*\*\*\*\*.

[Claim 12]When water temperature which is the fail safe processing method of a control system of a motor driven fan which cools an engine of vehicles, and cools an engine of said vehicles is more than predetermined base temperature, said motor driven fan is started, When the 1st step that memorizes the warm-up time cumulatively, and water temperature which cools an engine of said vehicles are below predetermined base temperature, said motor driven fan is suspended, A fail safe processing method of

the 3rd step that judges with a system abnormality and emits warning when the 2nd step that clears said accumulated warm-up time to zero, and said accumulated warm-up time turn into beyond predetermined time, and motor driven fan control characterized by \*\*\*\*\*.

[Claim 13]The 1st step that suspends said motor driven fan when water temperature which is the fail safe processing method of a control system of a motor driven fan which cools an engine of vehicles, and cools an engine of said vehicles is below predetermined base temperature, When water temperature which cools an engine of said vehicles is more than predetermined base temperature, said motor driven fan is started, It is a case where the 2nd step that memorizes the warm-up time cumulatively, and said accumulated warm-up time turn into beyond predetermined time, And a fail safe processing method of the 3rd step that judges with a system abnormality and emits warning when a temperature gradient of water temperature and this time which cool an engine of said vehicles memorized before predetermined is below a predetermined value, and motor driven fan control characterized by \*\*\*\*\*.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the fail safe processing method when an obstacle occurs in the motor driven fan control system for engine coolant especially about the fail safe processing of the engine control system in vehicles.

[0002]

[Description of the Prior Art]When carrying out cooling control of the engine with a motor driven fan, the signal from the water temperature sensor added to a radiator, an engine block, etc. is used as the control signal. For example, when the temperature of the circumference of the engine detected with said water temperature sensor exceeds the predetermined value which guarantees an engine suitable operating state, the motor driven fan for engine coolant operates, and, as for the case below a predetermined value, the operation is suspended on the contrary.

[0003]In the former, when an obstacle occurred in said water temperature sensor itself, processing whether a motor driven fan is always turned OFF or to always turn on a motor driven fan was performed. Drawing 14 shows an example of a failure judging of a water temperature sensor, and (a) of drawing 14 shows an example of a failure judging standard, and an example of the process flow of the failure judging based on said standard in (b) of drawing 14.

[0004]minus 50degree which an example of the temperature-output voltage characteristic curve of a water temperature sensor is shown to (a) of drawing 14, and the detection temperature by a water temperature sensor shows in a figure under the environment where the engine operates normally — neither the low-temperature value below C nor the elevated-temperature value more than 150 degreeC is shown. Therefore, when a water temperature sensor detects such an unusual value, it is judged with what the obstacle generated in the water temperature sensor itself.

[0005]An example of the above-mentioned decision processing flow is shown in (b) of drawing 14, the detection temperature of a water temperature sensor is below more than 150 degreeC (S311) or -50-degreeC (S312), and when it continues 500 ms or more, it is judged with sensor failure (S314,315).

[0006]Drawing 15 shows the conventional typical example of motor driven fan flows of control when a water temperature sensor is judged to be sensor failure to (a) of drawing 15, and (b), respectively. In (a) of drawing 15, when a water temperature sensor is judged to be sensor failure, a motor driven fan is stopped compulsorily first (S321,324). On the contrary, by (b) of drawing 15, when a water temperature sensor is judged to be sensor failure, cooling by a motor driven fan is started compulsorily (S331,333). Next, it judges whether it is what said sensor failure will not depend (a) of drawing 15, and (b) on abnormally high temperature on the basis of the water temperature C of 95 degrees, or is depended on abnormally low temperature (S322, S332), and ON-and-OFF control of the motor driven fan corresponding to it is performed.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, when only ON-and-OFF control of the conventional simple motor driven fan mentioned above was performed, there was a problem as shown below. When judged [ 1st ] with the fail-safe by abnormally low temperature, a motor driven fan is turned off, and as a result, an engine may cause overheat. It is a motor driven fan's continuing rotating, when judged [ 2nd ] with the fail-safe by abnormally high temperature, and becoming battery going up by it.

[0008]Furthermore, in the case of the latter, the DAIAGU information (self-test information) memorized by the fall of the power supply voltage by battery going up at the memory in the electronic control unit (ECU) of vehicles was eliminated, and there was a problem of even a cause inquiry [ according to water temperature sensor failure ] becoming [ the result ] impossible.

[0009]Then, when the purpose of this invention detects water temperature sensor failure in view of the above-mentioned problem, there is in providing the fail safe processing method of carrying out motor driven fan control, preventing overheat and battery going up of an engine.

[0010]

[Means for Solving the Problem]A fail safe processing method of a water temperature sensor for controlling a motor driven fan which cools an engine of vehicles according to this invention, The 1st step that suspends said motor driven fan when said engine is not operating, The 2nd step that starts said motor driven fan when said water temperature sensor is an obstacle, The 3rd step that starts said motor driven fan when said water temperature sensor is normal and water temperature is more than predetermined base temperature, And when said water temperature sensor is normal and water temperature is below said predetermined base temperature, a fail safe processing method of motor driven fan control which comprises the 4th step that suspends said motor driven fan is provided.

[0011]When the engine of said 1st step is not operating, it replaces with, and when battery power source voltage becomes below in a specified reference voltage value, a case where a travel speed of said vehicles turns into more than a prescribed speed is used. It replaces with said 2nd step, and when said water temperature sensor is an obstacle, starting and a stop of said motor driven fan are wound intermittently, and a \*\*\*\*\* step is used.

[0012]A fail safe processing method of a water temperature sensor for controlling a motor driven fan which cools an engine of vehicles according to this invention, The 1st step that calculates an intermittent control ratio which repeats starting and a stop of said motor driven fan from the intermittent control characteristic of a battery power source voltage-motor driven fan beforehand defined based on battery power source voltage at the time of an obstacle when said water temperature sensor is an obstacle, The 2nd step that repeats starting and a stop of said motor driven fan according to said intermittent control ratio, The 3rd step that starts said motor driven fan when said water temperature sensor is normal and water temperature is more than predetermined base temperature, And when said water temperature sensor is normal and water temperature is below said

predetermined base temperature, a fail safe processing method of the 4th step and \*\*\*\*\* electric fan control which suspends said motor driven fan is provided.

[0013] Replace with said 1st step, and when said water temperature sensor is an obstacle, A step which calculates an intermittent control ratio which repeats starting and a stop of said motor driven fan from the intermittent control characteristic of a vehicle speed-motor driven fan beforehand defined based on a travel speed of said vehicles at the time of an obstacle, A step which calculates an intermittent control ratio which repeats starting and a stop of said motor driven fan from the intermittent control characteristic of an intake-air temperature-motor driven fan beforehand defined based on engine-intake-air Atsushi of said vehicles at the time of an obstacle when said water temperature sensor is an obstacle, Or when said water temperature sensor is an obstacle, a step which calculates an intermittent control ratio which repeats starting and a stop of said motor driven fan is used from the intermittent control characteristic of an engine speed value-motor driven fan beforehand defined based on an engine speed value of said vehicles at the time of an obstacle.

[0014] A fail safe processing method of a water temperature sensor for furthermore controlling a motor driven fan which cools an engine of vehicles according to this invention, When said water temperature sensor is normal and water temperature is more than predetermined base temperature, said motor driven fan is started, The 1st step that memorizes the warm-up time cumulatively, and said water temperature sensor are normal, When water temperature is below said predetermined base temperature and the 2nd step that suspends said motor driven fan and memorizes the stop time cumulatively, and said water temperature sensor are obstacles, The 3rd step that calculates an intermittent control ratio which repeats starting and a stop of said motor driven fan at the time of a fault occurrence by predetermined calculation from said warm-up time memorized cumulatively and stop time, And a fail safe processing method of motor driven fan control which comprises the 4th step that repeats starting and a stop of said motor driven fan according to said intermittent control ratio is provided.

[0015] A fail safe processing method of a water temperature sensor for controlling a motor driven fan which cools an engine of vehicles, The 1st step that is a case where said water temperature sensor is an obstacle, and starts said motor driven fan when an intake-air temperature of an engine of said vehicles is beyond a given reference value, The 2nd step that is a case where said water temperature sensor is an obstacle, and suspends said motor driven fan when an intake-air temperature of an engine of said vehicles is below said given reference value, The 3rd step that starts said motor driven fan when said water temperature sensor is normal and water temperature is more than predetermined base temperature, And said water temperature sensor is normal, and when water temperature is below said predetermined base temperature, it is good also as the fail safe processing method of the 4th step that suspends said motor driven fan, and \*\*\*\*\* electric fan control.

[0016] According to this invention, further again a fail safe processing method of a control system of a motor driven fan which cools an engine of vehicles, When water temperature which cools an engine of said vehicles is more than predetermined base temperature, said motor driven fan is started, When the 1st step that memorizes the warm-up time cumulatively, and water temperature which cools an engine of said vehicles are below predetermined base temperature, said motor driven fan is suspended, When the 2nd step that clears said accumulated warm-up time to zero, and said accumulated warm-up time turn into beyond predetermined time, a fail safe processing method of the 3rd step and \*\*\*\*\* electric fan control which judges with a system abnormality and emits warning is provided.

[0017] A fail safe processing method of a control system of a motor driven fan which cools an engine of vehicles, The 1st step that suspends said motor driven fan when water temperature which cools an engine of said vehicles is below predetermined base temperature, When water temperature which cools an engine of said vehicles is more than predetermined base temperature, said motor driven fan is started, It is a case where the 2nd step that memorizes the warm-up time cumulatively, and said accumulated warm-up time turn into beyond predetermined time, And when a temperature gradient of water temperature and this time which cool an engine of said vehicles memorized before predetermined is below a predetermined value, it is good also as the fail safe processing method of the 3rd step that judges with a system abnormality and emits warning, and motor driven fan control characterized by \*\*\*\*\*. Each step number in each above-mentioned invention does not determine an order of a method invention, and attaches it for convenience from a request of brief-izing given in a claim.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 shows the fundamental example of composition of the electronic control unit which performs fail safe processing of the motor driven fan control by this invention. In drawing 1, the electronic control unit (ECU) 1, An engine operating state. The analog signal from the various external sensors to monitor, the microprocessor 3 which performs various engine control based on the digital input information from the digital signal and other external sensors from the analog-to-digital converter (A/D) 2 changed into a digital signal, and said analog-to-digital converter (A/D) 2 — and. The driver 4 who controls the operation start (ON) / stop of the motor driven fan 10 for engine coolant (OFF) by the control-output signal from said microprocessor 3 is comprised.

[0019] The water temperature sensor 6 which is the target of the fail safe processing by this invention as said external sensor, and the inhalation-of-air sensor 7 relevant to it are shown in drawing 1. In this invention, power supply voltage of the battery (BAT) 5 is also made into the object of a monitor, and the engine speed sensor output 8 and the speed sensor output 9 are further used as said digital input information.

[0020] Drawing 2 shows the 1st example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention. In drawing 2, an engine operating state is detected by monitoring engine speed sensor output 8 grade, for example at the time of the start of fail safe processing (S111). And when it judges with an engine shutdown, the motor driven fan 10 is turned off compulsorily. Since the engine has stopped, there is no necessity for cooling, and battery going up is beforehand prevented by this. Each subsequent processings S112-S115 are the same as the conventional processings S331-S334 of drawing 15 of (b), and are not explained further here.

[0021] Drawing 3 shows the 2nd example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention. This example is applicable also as another example of an embodiment at the time of making a motor driven fan one, for example by drawing 2 (S114). As shown in the left-hand side of (b) of drawing 3, while being judged with the water temperature sensor 6 being normal, if water temperature exceeds the base temperature G of 95 degrees, the motor driven fan 10 will continue operating only in the meantime. When the obstacle of a water temperature sensor is detected (S112) and a motor driven fan is turned on compulsorily as a result, however, (S114), To one [ conventionally / the motor driven fan 10 ] simply, by this example, as shown in the right-hand side of (b) of drawing 3, the OFF state for 1 minute will be repeated to the ON state for 2 minutes, and the next. By this, overheat of an engine becomes possible [ also avoiding immediate battery going up from the first ].

[0022] Drawing 4 shows the 3rd example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention. Operation of the 1st of drawing 2 detects 12V first by this example at the power supply voltage of the battery 5, for example, a standard value, to

having detected the engine operating state at the time of the start of fail safe processing (S121). And when battery voltage is falling to less than 10V, the motor driven fan 10 is turned off compulsorily. Battery going up is beforehand prevented by this. Each subsequent processings S122-S125 are the same as the conventional processings S331-S334 of drawing 15 of (b), and are not explained further here.

[0023]Drawing 5 shows the 4th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention, and (a) of drawing 5 shows the example of flows of control, and an example of the battery voltage-intermittent control duty characteristic figure which uses (b) of drawing 5 by this example. In (a) of drawing 5, if the water temperature sensor 6 is judged to be an obstacle (S131), the intermittent control duty over the present battery voltage 5 can be found from the battery voltage-intermittent control duty characteristic figure shown in (b) of drawing 5 (S135). And based on this duty, intermittent control of the motor driven fan 10 is performed (S136).

[0024]For example, when the battery voltage 5 is more than 12V in (b) of drawing 5, the motor driven fan 10 is turned on continuously (duty 100%), and when the battery voltage 5 is less than 10V on the contrary, the motor driven fan 10 is turned off (duty 0%). And when it is while the battery voltage 5 is 10V-12V and the intermittent control duty 5 according to the voltage, for example, battery voltage, is 11V, 50%\*\* is given for intermittent control duty. Thus, according to this example, battery going up is prevented thoroughly. The processings S132-S134 of everything but drawing 5 (a) are the same as those [ drawing 15 / conventional / S322-S324 ] of (a), and are not explained further here.

[0025]Drawing 6 shows the 5th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention. In each 1st [ of drawing 2 and drawing 4 ], and 2nd operation, this example detects the vehicle speed first using the speed sensor output 9 to having detected an engine operating state and battery voltage at the time of the start of fail safe processing (S141). And when the vehicle speed is 50 or more km/h, the motor driven fan 10 is turned off compulsorily. In this example, it is premised on air cooling of the engine at the time of a high speed, and overheat of an engine is prevented, without as a result using a battery. Each subsequent processings S142-S145 are the same as the conventional processings S331-S334 of drawing 15 of (b), and are not explained further here.

[0026]Drawing 7 shows the 6th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention, and (a) of drawing 7 shows the example of flows of control, and an example of the vehicle speed-intermittent control duty characteristic figure which uses (b) of drawing 7 by this example. In (a) of drawing 7, if the water temperature sensor 6 is judged to be an obstacle (S151), the intermittent control duty over the present vehicle speed can be found from the vehicle speed-intermittent control duty characteristic figure shown in (b) of drawing 7 (S155). And based on this duty, intermittent control of the motor driven fan 10 is performed (S156).

[0027]For example, when the vehicle speed is 100 or more km/h in (b) of drawing 7, the motor driven fan 10 is turned off (duty 0%), and in halt condition 0 km/h, the motor driven fan 10 is turned on continuously on the contrary (duty 100%). And when the vehicle speed is between 0 - 100 km/h and the intermittent control duty according to the vehicle speed, for example, the vehicle speed, is 50 km/h, 50%\*\* is given for intermittent control duty. Thus, according to this example, a battery is used appropriately. The processings S152-S154 of everything but drawing 7 (a) are the same as those [ drawing 15 / conventional / S322-S324 ] of (a), and are not explained further here.

[0028]Drawing 8 is equivalent to another example of 1 mode of the intermittent control of a motor driven fan based on the vehicle speed which showed the 7th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention, and was shown by drawing 7. That is, although it was based on the vehicle speed-intermittent control duty characteristic figure defined beforehand and intermittent control duty at present was searched for in drawing 7, based on the past learned data, intermittent control duty is determined in this example.

[0029]In drawing 8, when the water temperature sensor 6 is operating normally, ON/OFF control of the motor driven fan 10 is performed (S161) and on the basis of the water temperature C of 95 degrees (S163,165). In this example, accumulation of a fan ON time counter (CTON) or the fan OFF time counter (CTOFF) is carried out for every program execution cycle of fail safe processing. And when it judges that the water temperature sensor 6 is unusual, (S161) and a lower type (1) are used and the average value of the intermittent control duty at the time is calculated.

[0030]

CTON

間欠デューティ = ————— (1)

CTON+CTOFF

[0031]Drawing 9 shows the 8th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention. In this example, if the water temperature sensor 6 is judged to be an obstacle (S171), engine-intake-air Atsushi at the time will be detected by the intake temperature sensor 7 (S175). And when an intake-air temperature is more than 50 degreeC, the motor driven fan 10 is turned on compulsorily (S173). On the contrary, when an intake-air temperature is below 50 degreeC, the motor driven fan 10 is turned off (S174). In this case, consumption of the battery whose intake-air temperature is unnecessary since ON/OFF control of the motor driven fan 10 is carried out on the basis of 50 degreeC can be prevented. Each subsequent processings S172-S174 are the same as the conventional processings S322-S324 of drawing 15 of (a), and are not explained further here.

[0032]Drawing 10 shows the 9th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention, and (a) of drawing 10 shows the example of flows of control, and an example of the intake-air temperature-intermittent control duty characteristic figure which uses (b) of drawing 10 by this example. In (a) of drawing 10, if the water temperature sensor 6 is judged to be an obstacle (S181), the intermittent control duty over the present vehicle speed can be found from the intake-air temperature-intermittent control duty characteristic figure shown in (b) of drawing 10 (S185). And based on this duty, intermittent control of the motor driven fan 10 is performed (S186).

[0033]For example, when an intake-air temperature is more than 60 degreeC in (b) of drawing 10, the motor driven fan 10 is turned on continuously (duty 100%), and when an intake-air temperature is below 40 degreeC, the motor driven fan 10 is turned off (duty 0%). And when an intake-air temperature is between 40-60 degreeC and the intermittent control duty according to the intake-air temperature, for example, an intake-air temperature, is 50degreeC, 50%\*\* is given for intermittent control duty. Thus, according to this example, by monitoring the intake-air temperature relevant to an engine temperature, overheat of an engine is prevented and a battery is used appropriately. The processings S182-S184 of everything but (a) of drawing 10 are the same as those [ drawing 15 / conventional / S322-S324 ] of (a), and are not explained further here.

[0034] Drawing 11 shows the 10th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention, and (a) of drawing 11 shows the example of flows of control, and an example of the engine speed value-intermittent control duty characteristic figure which uses (b) of drawing 11 by this example. This example should transpose the intake-air temperature of drawing 10 to the engine speed value which has it and direct relevance, and refer to the explanation of drawing 10 of (a) for it about (a) of drawing 11.

[0035] When (b) of drawing 11 is explained briefly, when an engine speed value is not less than 4000 rpm of a high velocity revolution, the motor driven fan 10 is turned on continuously, for example (duty 100%). When an engine speed value is 500 rpm or less of a low speed rotary, the motor driven fan 10 is turned off (duty 0%). And when it is while an engine speed value is 500-4000 rpm and the intermittent control duty according to the engine speed value, for example, an engine speed value, is 1000 rpm of medium-speed rotation, 50%\*\* is given for intermittent control duty. In this example, the engine speed value-intermittent control duty characteristic figure of the shape of a non-line type polygonal line is used.

[0036] Drawing 12 and drawing 13 show each example of the 11th of motor driven fan control fail safe processing, and 12 by this invention. Drawing 12 and drawing 13 show an example of the fail safe processing of the whole system including the obstacle of the temperature sensor. In drawing 12, the abnormalities of a motor driven fan control system are judged by the continuation ON time of the motor driven fan 10. In this example, when a motor driven fan is ON (S213), a fan ON time counter (CTON) counts up by the real time (S213).

[0037] And when the continuous fan ON time exceeds 10 minutes, it is judged with a system abnormality and warning alarm lights up (S214,215). When the motor driven fan 10 is turned off also at once in the meantime, said fan ON time counter is cleared (S217), and increment of a fan ON time counter is started from zero. Thus, in this example, a system abnormality is detected from the ON state of the motor driven fan 10 over a long time by making operation retriggerable to a fan ON time counter perform.

[0038] Next, in drawing 13, the clearance of the fan ON time counter at the time of motor driven fan OFF shown in drawing 12 is abolished. The present water temperature value is subtracted from the memory (THWH) which replaces with it and memorizes the water temperature value of the past in front of predetermined. It judges with a system abnormality noting that normal cooling operation is not performed or an excessive heated state occurs, when the difference is for example, below 3 degreeC, and warning alarm is made to turn on (S225,226). As a result, a suitable measure will be taken based on the warning of drawing 12 and drawing 13.

[0039]

[Effect of the Invention] As stated above, according to this invention, the useless power consumption generated according to the obstacle of a temperature sensor is reduced notably, and prevention of battery going up by fail safe processing is attained by it. According to this invention, it becomes possible by performing ON/OFF control of a motor driven fan appropriately at the time of the fault occurrence of a temperature sensor to prevent overheat of the engine by fail safe processing. Furthermore, according to this invention, it becomes possible to take the suitable measures against overheat, battery going up, etc. by detecting the malfunction of an electric fan system at an early stage.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a figure showing an example of the fundamental composition of an electronic control unit which performs fail safe processing of the motor driven fan control by this invention.

[Drawing 2]It is a flow chart showing the 1st example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention.

[Drawing 3]It is a flow chart showing the 2nd example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention.

[Drawing 4]It is a flow chart showing the 3rd example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention.

[Drawing 5]It is a flow chart showing the 4th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention.

[Drawing 6]It is a flow chart showing the 5th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention.

[Drawing 7]It is a flow chart showing the 6th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention.

[Drawing 8]It is a flow chart showing the 7th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention.

[Drawing 9]It is a flow chart showing the 8th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention.

[Drawing 10]It is a flow chart showing the 9th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention.

[Drawing 11]It is a flow chart showing the 10th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention.

[Drawing 12]It is a flow chart showing the 11th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention.

[Drawing 13]It is a flow chart showing the 12th example of the motor driven fan control fail safe processing by this invention.

[Drawing 14]It is a figure showing an example of a failure judging of a water temperature sensor.

[Drawing 15]It is a flow chart showing an example of the conventional motor driven fan control fail safe processing.

[Description of Notations]

- 1 — Electronic control unit
- 2 — Analog-to-digital converter
- 3 — Microprocessor
- 4 — Electric fan driver
- 5 — Battery
- 6 — Water temperature sensor
- 7 — Intake temperature sensor
- 10 — Motor driven fan

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-170434

(43) 公開日 平成9年(1997)6月30日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 P 7/04			F 0 1 P 7/04	P Q S
F 0 2 D 45/00	3 4 5 3 6 0		F 0 2 D 45/00	3 4 5 E 3 6 0 D

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-333603

(22) 出願日 平成7年(1995)12月21日

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(72) 発明者 太地 陽介

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(72) 発明者 西脇 伸幸

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

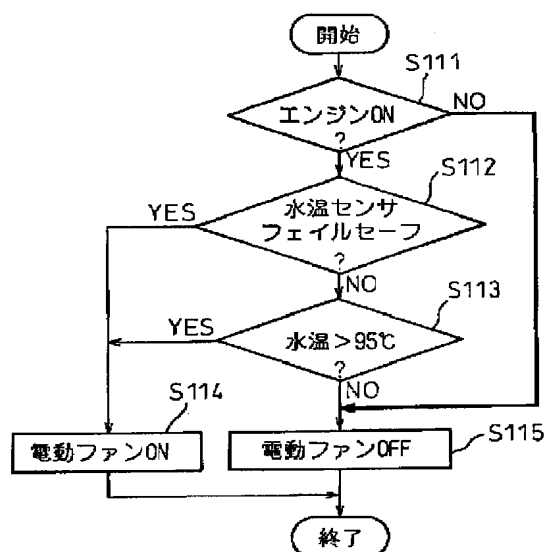
(54) 【発明の名称】 電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法

(57) 【要約】

【課題】 車両におけるエンジン制御系統のフェイルセーフ処理に関し、特にエンジン冷却用の電動ファン制御系に障害が発生した場合にエンジンオーバーヒートやバッテリー上がりを防止するフェイルセーフ処理方法を提供する。

【解決手段】 車両のエンジンを冷却する電動ファンを制御するための水温センサのフェイルセーフ処理方法であり、前記エンジンが作動していない場合に前記電動ファンを停止する第1のステップ、前記水温センサが障害のときには前記電動ファンを起動する第2のステップ、前記水温センサは正常であって、水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動する第3のステップ、そして前記水温センサは正常であって、水温が前記所定基準温度以下の場合には前記電動ファンを停止する第4のステップから成る。

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理の第1の実施例



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両のエンジンを冷却する電動ファンを制御するための水温センサのフェイルセーフ処理方法であって、  
前記エンジンが作動していない場合に前記電動ファンを停止する第1のステップ、  
前記水温センサが障害のときには前記電動ファンを起動する第2のステップ、  
前記水温センサは正常であって、水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動する第3のステップ、そして前記水温センサは正常であって、水温が前記所定基準温度以下の場合には前記電動ファンを停止する第4のステップ、  
から成ることを特徴とする電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【請求項2】 前記第1のステップのエンジンが作動していない場合に代えて、バッテリー電源電圧が所定基準電圧値以下となった場合とする請求項1記載の電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【請求項3】 前記第1のステップのエンジンが作動していない場合に代えて、前記車両の走行速度が所定速度以上となった場合とする請求項1記載の電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【請求項4】 前記第2のステップに代えて、前記水温センサが障害のときには間欠的に前記電動ファンの起動と停止を繰り返すステップを用いる請求項1記載の電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【請求項5】 車両のエンジンを冷却する電動ファンを制御するための水温センサのフェイルセーフ処理方法であって前記水温センサが障害のときには、障害時のバッテリー電源電圧をもとに予め定められたバッテリー電源電圧－電動ファンの間欠制御特性から前記電動ファンの起動と停止を繰り返す間欠制御比を求める第1のステップ、前記間欠制御比に従って前記電動ファンの起動と停止を繰り返す第2のステップ、  
前記水温センサは正常であって、水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動する第3のステップ、そして前記水温センサは正常であって、水温が前記所定基準温度以下の場合には前記電動ファンを停止する第4のステップ、  
から成ることを特徴とする電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【請求項6】 前記第1のステップに代えて、前記水温センサが障害のときには、障害時の前記車両の走行速度をもとに予め定められた車速－電動ファンの間欠制御特性から前記電動ファンの起動と停止を繰り返す間欠制御比を求めるステップ、を用いる請求項5記載の電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【請求項7】 前記第1のステップに代えて、前記水温センサが障害のときには、障害時の前記車両のエンジン

吸気温をもとに予め定められた吸気温－電動ファンの間欠制御特性から前記電動ファンの起動と停止を繰り返す間欠制御比を求めるステップ、を用いる請求項5記載の電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【請求項8】 前記第1のステップに代えて、前記水温センサが障害のときには、障害時の前記車両のエンジン回転数をもとに予め定められたエンジン回転数－電動ファンの間欠制御特性から前記電動ファンの起動と停止を繰り返す間欠制御比を求めるステップ、を用いる請求項5記載の電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【請求項9】 車両のエンジンを冷却する電動ファンを制御するための水温センサのフェイルセーフ処理方法であって前記水温センサは正常であって、水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動し、その起動時間を累積的に記憶する第1のステップ、  
前記水温センサは正常であって、水温が前記所定基準温度以下の場合には前記電動ファンを停止し、その停止時間を累積的に記憶する第2のステップ、  
前記水温センサが障害のときには、前記累積的に記憶された起動時間と停止時間から障害発生時における前記電動ファンの起動と停止を繰り返す間欠制御比を所定の計算によって求める第3のステップ、そして前記間欠制御比に従って前記電動ファンの起動と停止を繰り返す第4のステップ、  
から成ることを特徴とする電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【請求項10】 前記第3のステップの所定の計算では、前記起動時間と停止時間との比を求める請求項9記載の電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【請求項11】 車両のエンジンを冷却する電動ファンを制御するための水温センサのフェイルセーフ処理方法であって前記水温センサが障害の場合であって、前記車両のエンジンの吸気温が所定基準値以上のときには前記電動ファンを起動する第1のステップ、  
前記水温センサが障害の場合であって、前記車両のエンジンの吸気温が前記所定基準値以下のときには前記電動ファンを停止する第2のステップ、  
前記水温センサは正常であって、水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動する第3のステップ、そして前記水温センサは正常であって、水温が前記所定基準温度以下の場合には前記電動ファンを停止する第4のステップ、  
から成ることを特徴とする電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【請求項12】 車両のエンジンを冷却する電動ファンの制御システムのフェイルセーフ処理方法であって前記車両のエンジンを冷却する水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動し、その起動時間を累積的に記憶する第1のステップ、  
前記車両のエンジンを冷却する水温が所定基準温度以下

の場合には前記電動ファンを停止し、前記累積された起動時間をゼロにクリアする第2のステップ、前記累積された起動時間が所定時間以上となった場合にシステム異常と判定して警告を発する第3のステップ、から成ることを特徴とする電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【請求項13】 車両のエンジンを冷却する電動ファンの制御システムのフェイルセーフ処理方法であって前記車両のエンジンを冷却する水温が所定基準温度以下の場合には前記電動ファンを停止する第1のステップ、前記車両のエンジンを冷却する水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動し、その起動時間を累積的に記憶する第2のステップ、前記累積された起動時間が所定時間以上となった場合であって、且つ所定以前に記憶された前記車両のエンジンを冷却する水温と現時点における温度差が所定値以下の場合にはシステム異常と判定して警告を発する第3のステップ、から成ることを特徴とする電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は車両におけるエンジン制御システムのフェイルセーフ処理に関し、特にエンジン冷却用の電動ファン制御系に障害が発生した場合のフェイルセーフ処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電動ファンによってエンジンを冷却制御する場合には、ラジエータやエンジンブロック等に付加した水温センサからの信号がその制御信号として用いられる。例えば、前記水温センサによって検出したエンジン周りの温度がエンジンの適切な動作状態を保証する所定値を越える場合には、エンジン冷却用の電動ファンが作動し、反対に所定値以下の場合はその動作を停止する。

【0003】従来において、前記水温センサ自体に障害が発生した場合には、電動ファンを常時OFFにするか、又は電動ファンを常時ONするかのいずれかの処理が行われていた。図14は、水温センサのフェイル判定の一例を示したものであり、図14の(a)はフェイル判定基準の一例を、そして図14の(b)は前記基準に基づいたフェイル判定の処理フローの一例を示している。

【0004】図14の(a)には水温センサの温度-出力電圧特性曲線の一例が示されており、エンジンが正常に動作する環境下では、水温センサによる検出温度が図に示すマイナス50°C以下の低温値や150°C以上の高温値を示すことはない。従って、水温センサがもしこのような異常な値を検出した場合には水温センサ自身に障害が発生したものと判定される。

【0005】図14の(b)には上記判定処理フローの一例が示されており、水温センサの検出温度が150°C以上(S311)又は-50°C以下(S312)であって、且つそれが500ms以上継続した場合にはセンサフェイルと判定される(S314, 315)。

【0006】図15は、水温センサがセンサフェイルと判定された場合の従来の代表的な電動ファン制御フロー例を、図15の(a)及び(b)にそれぞれ示したものである。図15の(a)では、水温センサがセンサフェイルと判定された場合に先ず電動ファンを強制的に停止させる(S321, 324)。反対に図15の(b)では、水温センサがセンサフェイルと判定された場合に電動ファンによる冷却を強制的に開始する(S331, 333)。次に、図15の(a), (b)共に水温95°Cを基準として前記センサフェイルが異常高温によるものか又は異常低温によるものかを判定し(S322, S332)、それに対応する電動ファンのオン/オフ制御を行う。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の簡易な電動ファンのオン/オフ制御だけを行った場合には以下に示すような問題があった。第1に、異常低温によるフェイルセーフと判定された場合には電動ファンがオフされ、その結果エンジンがオーバーヒートを引き起こす可能性があること。第2に、異常高温によるフェイルセーフと判定された場合には電動ファンが回転し続け、それによってバッテリー上がりとなる可能性があることである。

【0008】さらに後者の場合には、バッテリー上がりによる電源電圧の低下によって車両の電子制御ユニット(ECU)内のメモリに記憶されたダイアグ情報(自己診断情報)が消去され、その結果水温センサフェイルによる原因究明すらできなくなってしまうという問題があった。

【0009】そこで本発明の目的は、上記問題点に鑑み、水温センサフェイルを検知した際に、エンジンのオーバーヒートやバッテリー上りを防止しながら電動ファン制御を実施するフェイルセーフ処理方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、車両のエンジンを冷却する電動ファンを制御するための水温センサのフェイルセーフ処理方法は、前記エンジンが作動していない場合に前記電動ファンを停止する第1のステップ、前記水温センサが障害のときには前記電動ファンを起動する第2のステップ、前記水温センサは正常であって、水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動する第3のステップ、そして前記水温センサは正常であって、水温が前記所定基準温度以下の場合には前記電動ファンを停止する第4のステップから成る電動

ファン制御のフェイルセーフ処理方法が提供される。

【0011】前記第1のステップのエンジンが作動していない場合に代えて、バッテリー電源電圧が所定基準電圧値以下となった場合、又は前記車両の走行速度が所定速度以上となった場合が用いられる。また、前記第2のステップに代えて、前記水温センサが障害のときには間欠的に前記電動ファンの起動と停止を繰り返すステップが用いられる。

【0012】また本発明によれば、車両のエンジンを冷却する電動ファンを制御するための水温センサのフェイルセーフ処理方法は、前記水温センサが障害のときには、障害時のバッテリー電源電圧をもとに予め定められたバッテリー電源電圧－電動ファンの間欠制御特性から前記電動ファンの起動と停止を繰り返す間欠制御比を求める第1のステップ、前記間欠制御比に従って前記電動ファンの起動と停止を繰り返す第2のステップ、前記水温センサは正常であって、水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動する第3のステップ、そして前記水温センサは正常であって、水温が前記所定基準温度以下の場合には前記電動ファンを停止する第4のステップ、から成る電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法が提供される。

【0013】前記第1のステップに代えて、前記水温センサが障害のときには、障害時の前記車両の走行速度をもとに予め定められた車速－電動ファンの間欠制御特性から前記電動ファンの起動と停止を繰り返す間欠制御比を求めるステップ、前記水温センサが障害のときには、障害時の前記車両のエンジン吸気温をもとに予め定められた吸気温－電動ファンの間欠制御特性から前記電動ファンの起動と停止を繰り返す間欠制御比を求めるステップ、又は前記水温センサが障害のときには、障害時の前記車両のエンジン回転数をもとに予め定められたエンジン回転数－電動ファンの間欠制御特性から前記電動ファンの起動と停止を繰り返す間欠制御比を求めるステップが用いられる。

【0014】さらに本発明によれば、車両のエンジンを冷却する電動ファンを制御するための水温センサのフェイルセーフ処理方法は、前記水温センサは正常であって、水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動し、その起動時間を累積的に記憶する第1のステップ、前記水温センサは正常であって、水温が前記所定基準温度以下の場合には前記電動ファンを停止し、その停止時間を累積的に記憶する第2のステップ、前記水温センサが障害のときには、前記累積的に記憶された起動時間と停止時間から障害発生時における前記電動ファンの起動と停止を繰り返す間欠制御比を所定の計算によって求める第3のステップ、そして前記間欠制御比に従って前記電動ファンの起動と停止を繰り返す第4のステップから成る電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法が提供される。

【0015】また、車両のエンジンを冷却する電動ファンを制御するための水温センサのフェイルセーフ処理方法は、前記水温センサが障害の場合であって、前記車両のエンジンの吸気温が所定基準値以上のときには前記電動ファンを起動する第1のステップ、前記水温センサが障害の場合であって、前記車両のエンジンの吸気温が前記所定基準値以下のときには前記電動ファンを停止する第2のステップ、前記水温センサは正常であって、水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動する第3のステップ、そして前記水温センサは正常であって、水温が前記所定基準温度以下の場合には前記電動ファンを停止する第4のステップ、から成る電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法としてもよい。

【0016】さらにまた本発明によれば、車両のエンジンを冷却する電動ファンの制御システムのフェイルセーフ処理方法は、前記車両のエンジンを冷却する水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動し、その起動時間を累積的に記憶する第1のステップ、前記車両のエンジンを冷却する水温が所定基準温度以下の場合には前記電動ファンを停止し、前記累積された起動時間をゼロにクリアする第2のステップ、前記累積された起動時間が所定時間以上となった場合にシステム異常と判定して警告を発する第3のステップ、から成る電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法が提供される。

【0017】また、車両のエンジンを冷却する電動ファンの制御システムのフェイルセーフ処理方法は、前記車両のエンジンを冷却する水温が所定基準温度以下の場合には前記電動ファンを停止する第1のステップ、前記車両のエンジンを冷却する水温が所定基準温度以上の場合には前記電動ファンを起動し、その起動時間を累積的に記憶する第2のステップ、前記累積された起動時間が所定時間以上となった場合であって、且つ所定以前に記憶された前記車両のエンジンを冷却する水温と現時点における温度差が所定値以下の場合にはシステム異常と判定して警告を発する第3のステップ、から成ることを特徴とする電動ファン制御のフェイルセーフ処理方法としてもよい。なお、上記各発明におけるそれぞれのステップ番号は方法発明の順序を決定するものではなく、クレーム記載の簡明化の要請から便宜的に付したものである。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は、本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理を実行する電子制御ユニットの基本的な構成例を示したものである。図1において、電子制御ユニット(ECU)1は、エンジンの作動状態をモニタする各種外部センサからのアナログ信号をデジタル信号に変換するアナログ－デジタル変換器(A/D)2、前記アナログ－デジタル変換器(A/D)2からのデジタル信号や他の外部センサからのデジタル入力情報に基づいて種々のエンジン制御を行うマイクロプロセッサ3、そして前記マイクロプロセッサ3か

らの制御出力信号によってエンジン冷却用の電動ファン10の動作開始(ON)/停止(OFF)を制御するドライバ4から成る。

【0019】図1には、前記外部センサとして本発明によるフェイルセーフ処理の対象となる水温センサ6、及びそれと関連する吸気センサ7が示されている。また、本発明ではバッテリー(BAT)5の電源電圧もモニタの対象とされ、さらに前記デジタル入力情報としてエンジン回転数センサ出力8及び車速センサ出力9が用いられる。

【0020】図2は、本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第1の実施例を示したものである。図2では、フェイルセーフ処理の開始時に、例えばエンジン回転数センサ出力8等をモニタすることによってエンジンの作動状態を検出する(S111)。そして、エンジン停止と判定した場合には電動ファン10を強制的にOFFする。エンジンが停止しているため冷却の必要はなく、これによってバッテリー上がりが未然に防止される。以降の各処理S112～S115は、図15の

(b)の従来处理S331～S334と同じであり、ここでは更に説明しない。

【0021】図3は、本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第2の実施例を示したものである。本例は、例えば図2で電動ファンをオンにした場合(S114)の別の実施態様例としても適用可能である。図3の(b)の左側に示すように水温センサ6が正常と判定されている間は、水温が基準温度95°Cを越えるとその間だけ電動ファン10が作動し続ける。しかしながら、水温センサの障害が検知され(S112)、その結果強制的に電動ファンをONした場合には(S114)、従来は単純に電動ファン10をオンしていたのに対し、本例では図3の(b)の右側に示すように例えば2分間のON状態、次に1分間のOFF状態を繰り返すことになる。これによって、エンジンのオーバーヒートはもとより、早急なバッテリー上がりをも回避することが可能となる。

【0022】図4は、本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第3の実施例を示したものである。図2の第1の実施ではフェイルセーフ処理の開始時にエンジンの作動状態を検出していたのに対し、本例ではバッテリー5の電源電圧、例えば標準値で12Vを先ず検出する(S121)。そして、バッテリー電圧が10V以下に低下している場合には電動ファン10を強制的にOFFする。これによってバッテリー上がりが未然に防止される。以降の各処理S122～S125は、図15の

(b)の従来处理S331～S334と同じであり、ここでは更に説明しない。

【0023】図5は、本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第4の実施例を示したものであり、図5の(a)はその制御フロー例を、そして図5の(b)

は本例で用いるバッテリー電圧-間欠制御デューティ特性図の一例を示している。図5の(a)において、水温センサ6が障害と判定されると(S131)、図5の

(b)に示すバッテリー電圧-間欠制御デューティ特性図から現在のバッテリー電圧5に対する間欠制御デューティが求まる(S135)。そして、このデューティに基づいて電動ファン10の間欠制御が行われる(S136)。

【0024】例えば、図5の(b)においてバッテリー電圧5が12V以上の場合には電動ファン10は継続的にON(デューティ100%)され、反対にバッテリー電圧5が10V以下の場合には電動ファン10はOFF(デューティ0%)される。そして、バッテリー電圧5が10V～12Vの間にある場合にはその電圧に応じた間欠制御デューティ、例えばバッテリー電圧5が11Vの場合には間欠制御デューティが50%、が与えられる。このように本例によれば、バッテリー上がりが完全に防止される。なお、図5(a)の他の処理S132～S134は、図15の(a)の従来处理S322～S324と同じであり、ここでは更に説明しない。

【0025】図6は、本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第5の実施例を示したものである。図2及び図4の第1、第2の各実施ではフェイルセーフ処理の開始時にエンジンの作動状態やバッテリー電圧を検出していたのに対し、本例では車速センサ出力9を用いて車速を先ず検出する(S141)。そして、車速が50Km/h以上の場合には電動ファン10を強制的にOFFする。本例では高速時におけるエンジンの空冷を前提としており、その結果バッテリーを用いずにエンジンのオーバーヒートが防止される。以降の各処理S142～S145は、図15の(b)の従来处理S331～S334と同じであり、ここでは更に説明しない。

【0026】図7は、本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第6の実施例を示したものであり、図7の(a)はその制御フロー例を、そして図7の(b)は本例で用いる車速-間欠制御デューティ特性図の一例を示している。図7の(a)において、水温センサ6が障害と判定されると(S151)、図7の(b)に示す車速-間欠制御デューティ特性図から現在の車速に対する間欠制御デューティが求まる(S155)。そして、このデューティに基づいて電動ファン10の間欠制御が行われる(S156)。

【0027】例えば、図7の(b)において車速が100Km/h以上の場合には電動ファン10はOFF(デューティ0%)され、反対に停止状態0Km/hの場合には電動ファン10は継続的にON(デューティ100%)される。そして、車速が0～100Km/hの間にある場合にはその車速に応じた間欠制御デューティ、例えば車速が50Km/hの場合には間欠制御デューティが50%、が与えられる。このように本例によれば、バ

ッテリが適切に使用される。なお、図7(a)の他の処理S152~S154は、図15の(a)の従来処理S322~S324と同じであり、ここでは更に説明しない。

【0028】図8は、本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第7の実施例を示したものであり、図7で示した車速に基づく電動ファンの間欠制御の別の態様に相当する。すなわち、図7では予め定められた車速-間欠制御デューティ特性図に基づいて現時点における間欠制御デューティを求めたが、本例では過去の学習データに基づいて間欠制御デューティが決定される。\*

\*【0029】図8において、水温センサ6が正常に動作している場合には(S161)、水温95°Cを基準に電動ファン10のON/OFF制御が行われる(S163, 165)。本例では、フェイルセーフ処理のプログラム実行周期毎にファンON時間カウンタ(CTON)又はファンOFF時間カウンタ(CTOFF)が累積加算される。そして、水温センサ6が異常と判定された場合には(S161)、下式(1)を用いてその時点における間欠制御デューティの平均値が求められる。

10 【0030】

CTON

間欠デューティ=  $\frac{\text{CTON}}{\text{CTON} + \text{CTOFF}}$  ---- (1)

CTON+CTOFF

【0031】図9は、本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第8の実施例を示したものである。本例では、水温センサ6が障害と判定されると(S171)、吸気温センサ7によってその時点のエンジン吸気温が検出される(S175)。そして、吸気温が50°C以上の場合には電動ファン10を強制的にONする(S173)。反対に、吸気温が50°C以下の場合には電動ファン10をOFFする(S174)。この場合、吸気温が50°Cを基準に電動ファン10がON/OFF制御されるために不要なバッテリーの消耗を防止することができる。以降の各処理S172~S174は、図15の(a)の従来処理S322~S324と同じであり、ここでは更に説明しない。

【0032】図10は、本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第9の実施例を示したものであり、図10の(a)はその制御フロー例を、そして図10の(b)は本例で用いる吸気温-間欠制御デューティ特性図の一例を示している。図10の(a)において、水温センサ6が障害と判定されると(S181)、図10の(b)に示す吸気温-間欠制御デューティ特性図から現在の車速に対する間欠制御デューティが求まる(S185)。そして、このデューティに基づいて電動ファン10の間欠制御が行われる(S186)。

【0033】例えば、図10の(b)において吸気温が60°C以上の場合には電動ファン10は継続的にON(デューティ100%)され、吸気温が40°C以下の場合には電動ファン10はOFF(デューティ0%)される。そして、吸気温が40~60°Cの間にある場合にはその吸気温に応じた間欠制御デューティ、例えば吸気温が50°Cの場合には間欠制御デューティが50%、が与えられる。このように本例によればエンジンの温度と関連する吸気温をモニタすることによってエンジンのオーバーヒートが防止され、且つバッテリーが適切に使用される。なお、図10の(a)の他の処理S182~S184は、図15の(a)の従来処理S322~S324と同じであり、ここでは更に説明しない。

【0034】図11は、本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第10の実施例を示したものであり、図11の(a)はその制御フロー例を、そして図11の(b)は本例で用いるエンジン回転数-間欠制御デューティ特性図の一例を示している。本例は、図10の吸気温をそれと直接的な関連性を有するエンジン回転数に置き換えたものであり、図11の(a)については図10の(a)の説明を参照されたい。

【0035】図11の(b)について簡単に説明すると、例えば、エンジン回転数が高速回転の4000rpm以上の場合には電動ファン10は継続的にON(デューティ100%)され、エンジン回転数が低速回転の500rpm以下の場合には電動ファン10はOFF(デューティ0%)される。そして、エンジン回転数が500~4000rpmの間にある場合にはそのエンジン回転数に応じた間欠制御デューティ、例えばエンジン回転数が中速回転の1000rpmの場合には間欠制御デューティが50%、が与えられる。なお、本例では非線型の折れ線状のエンジン回転数-間欠制御デューティ特性図が用いられている。

【0036】図12及び図13は、本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第11及び12の各実施例を示したものである。図12及び図13では温度センサの障害を含めたシステム全体のフェイルセーフ処理の一例を示している。図12では、電動ファン制御系の異常を電動ファン10の継続ON時間によって判定する。本例では、電動ファンがONの場合(S213)にファンON時間カウンタ(CTON)がその実時間分だけカウントアップされる(S213)。

【0037】そして連続したファンON時間が10分を越えた場合にはシステム異常と判定されて警告アラームが点灯する(S214, 215)。その間に一度でも電動ファン10がOFFされた場合には前記ファンON時間カウンタがクリアされ(S217)、ゼロからファンON時間カウンタのインクリメントが開始される。このように、本例ではファンON時間カウンタにリトリガブ

ルな動作を行わせることによって長時間に渡る電動ファン10のON状態からシステム異常を検出する。

【0038】次に図13では、図12に示す電動ファンOFF時のファンON時間カウンタのクリアを廃止し、それに代えて所定前の過去の水溫値を記憶するメモリ（THWH）から現在の水溫値を減算し、その差分が例えば3°C以下の場合には正常な冷却動作が行われているか又は過度の加熱状態が発生したとしてシステム異常と判定し、警告アラームを点灯させる（S225、226）。その結果、図12及び図13の警告に基づいて適切な措置が取られることになる。

#### 【0039】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば温度センサの障害によって発生する無駄な電力消費を顕著に削減し、それによってフェイルセーフ処理によるバッテリー上がりを防止可能となる。また本発明によれば、温度センサの障害発生時に電動ファンのON/OFF制御を適切に行うことにより、フェイルセーフ処理によるエンジンのオーバーヒートを防止することが可能となる。さらに本発明によれば、電動ファンシステムの異常を早期に検知することで、オーバーヒートやバッテリー上がり等に対する適切な措置をとることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理を実行する電子制御ユニットの基本的な構成の一例を示した図である。

【図2】本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第1の実施例を示したフロー図である。

【図3】本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第2の実施例を示したフロー図である。

【図4】本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第3の実施例を示したフロー図である。

\*

\*【図5】本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第4の実施例を示したフロー図である。

【図6】本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第5の実施例を示したフロー図である。

【図7】本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第6の実施例を示したフロー図である。

【図8】本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第7の実施例を示したフロー図である。

【図9】本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第8の実施例を示したフロー図である。

【図10】本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第9の実施例を示したフロー図である。

【図11】本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第10の実施例を示したフロー図である。

【図12】本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第11の実施例を示したフロー図である。

【図13】本発明による電動ファン制御フェイルセーフ処理の第12の実施例を示したフロー図である。

【図14】水溫センサのフェイル判定の一例を示した図である。

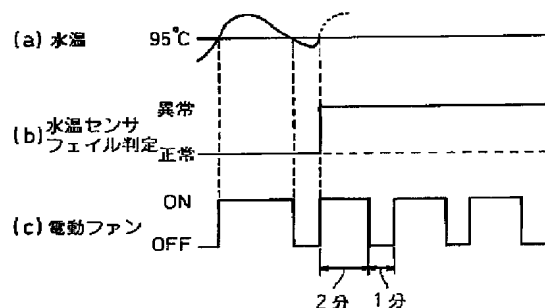
【図15】従来の電動ファン制御フェイルセーフ処理の一例を示したフロー図である。

#### 【符号の説明】

- 1…電子制御ユニット
- 2…アナログーデジタル変換器
- 3…マイクロプロセッサ
- 4…電動ファンドライバ
- 5…バッテリー
- 6…水溫センサ
- 7…吸気溫センサ
- 10…電動ファン

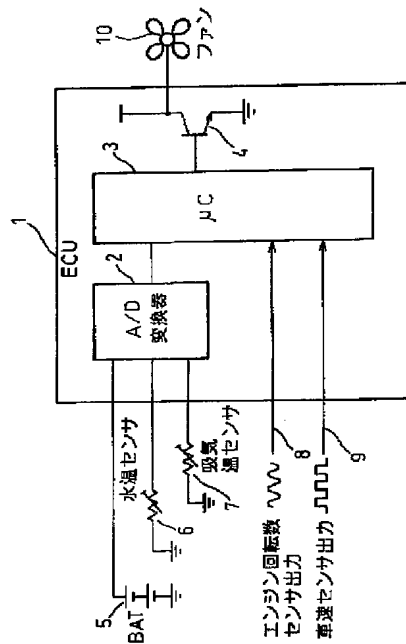
【図3】

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理の第2の実施例



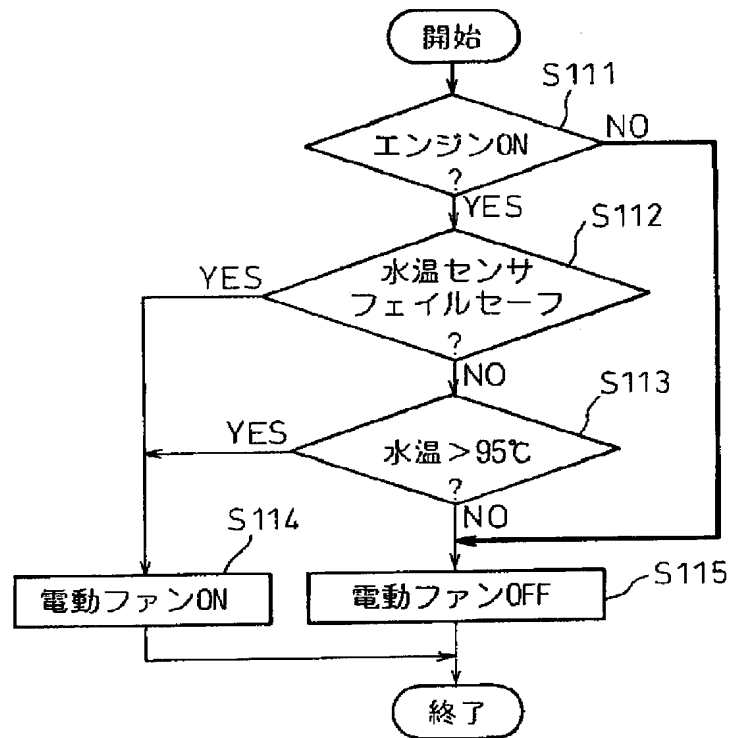
【図1】

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理を実行する電子制御ユニットの基本構成例



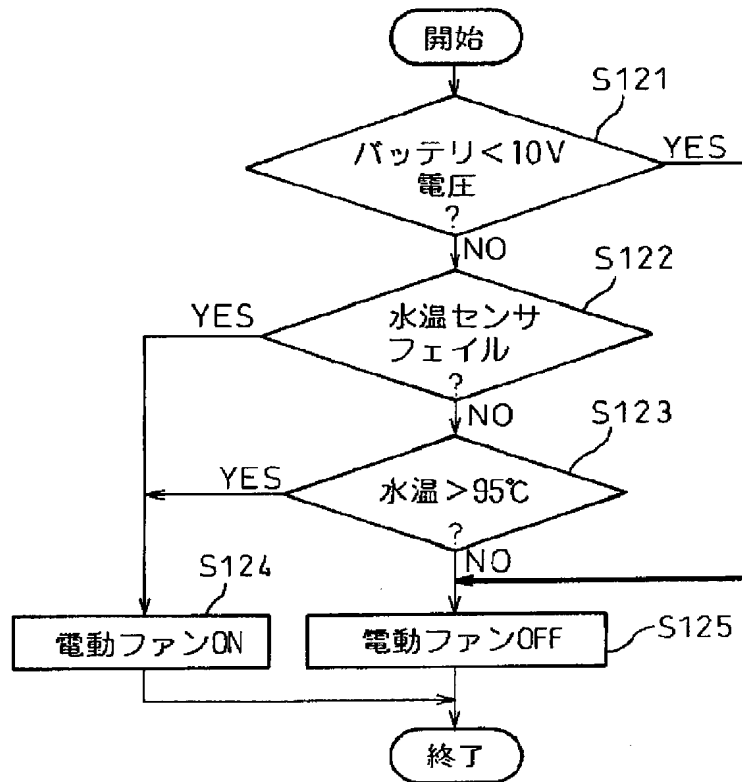
【図2】

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理の第1の実施例



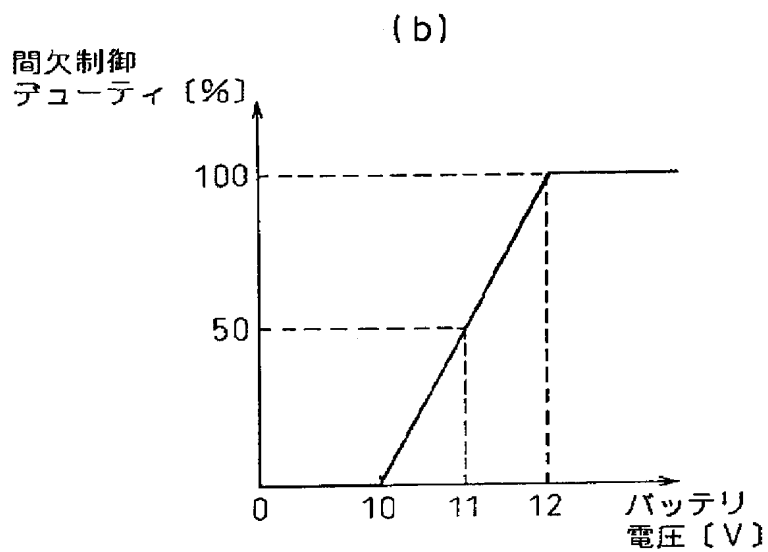
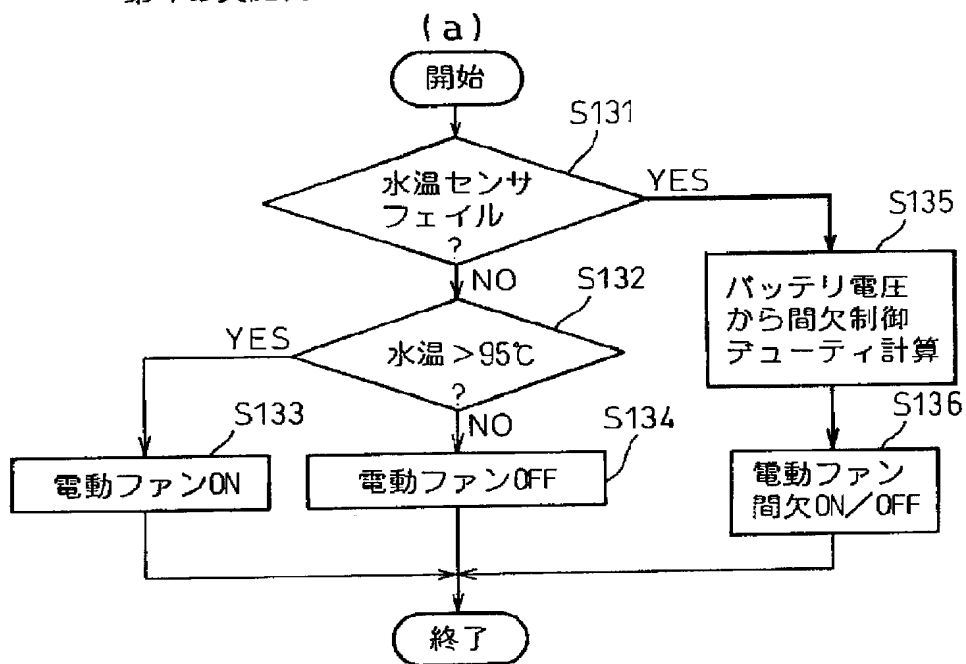
【図 4】

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理の  
第 3 の実施例



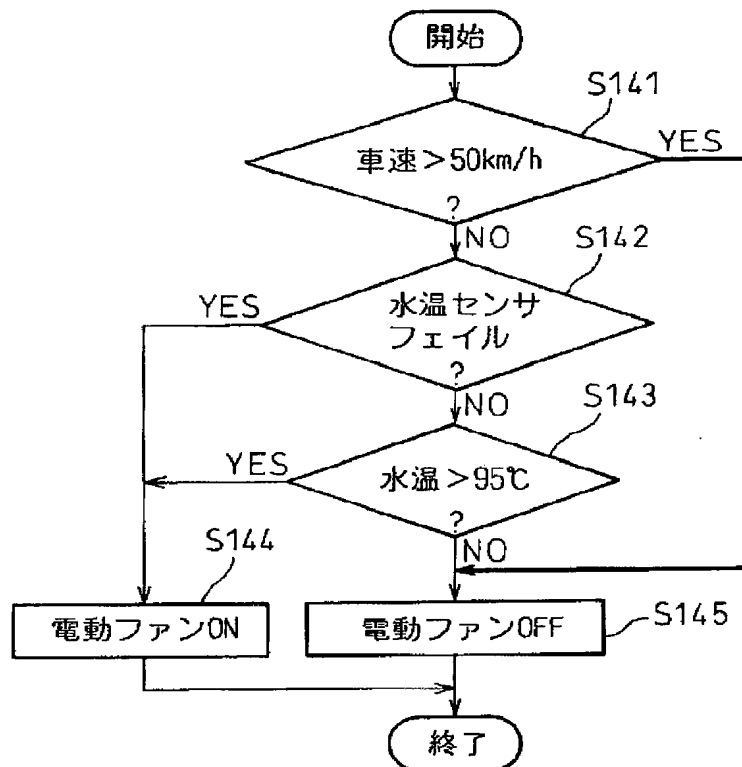
【図5】

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理の  
第4の実施例



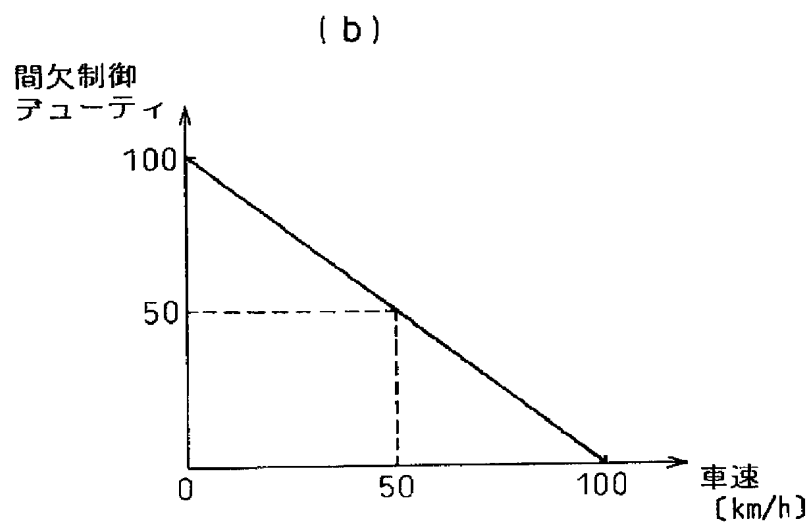
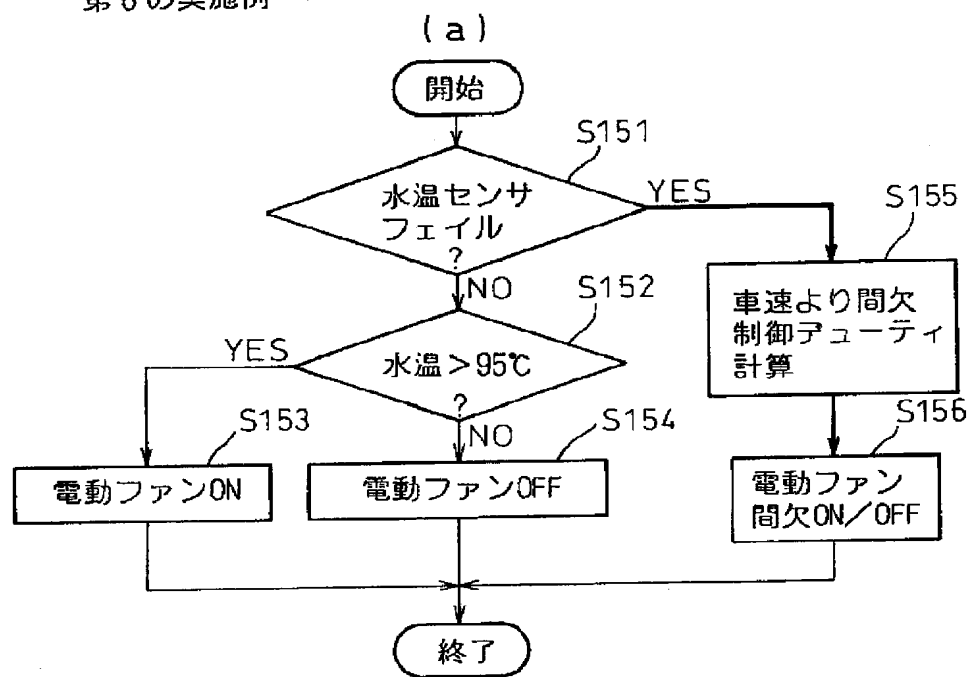
【図6】

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理の  
第5の実施例



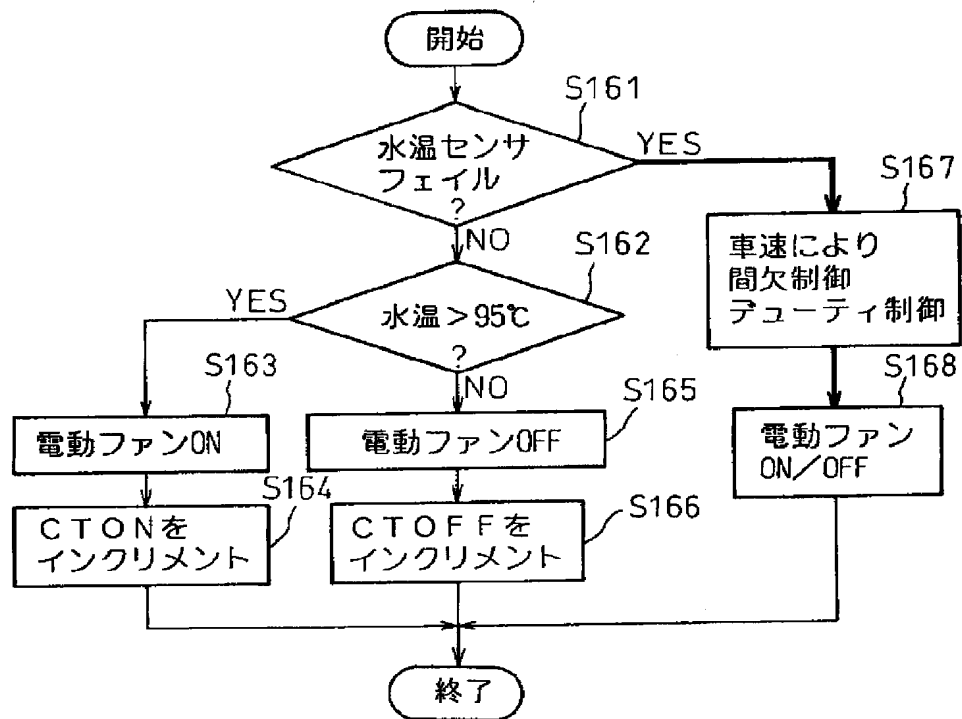
【図7】

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理の  
第6の実施例



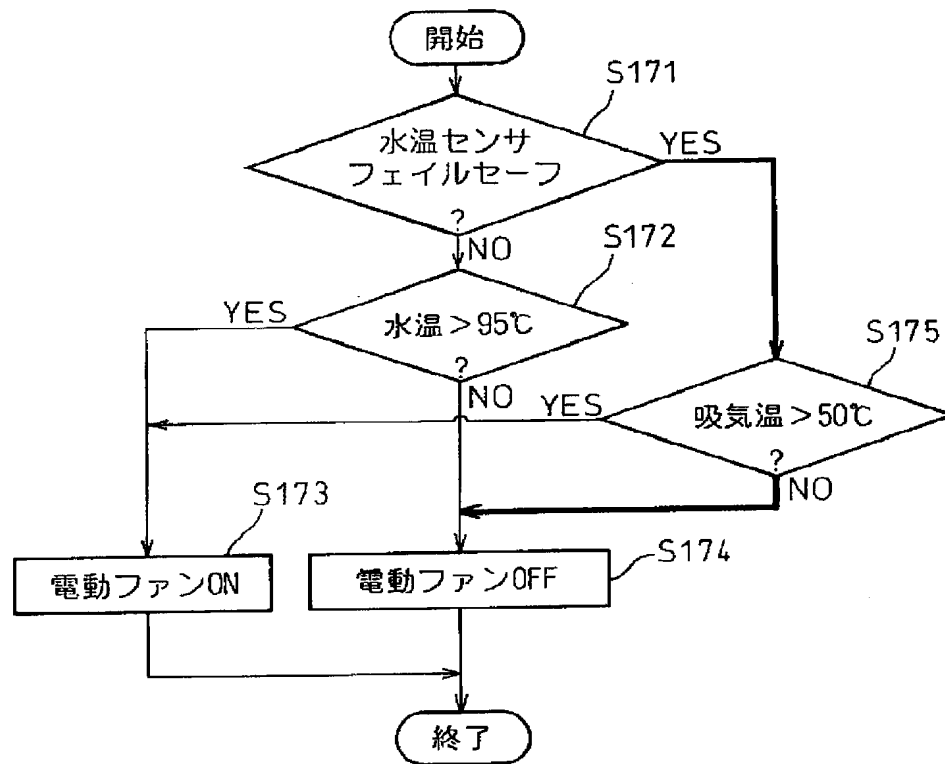
【図8】

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理の  
第7の実施例



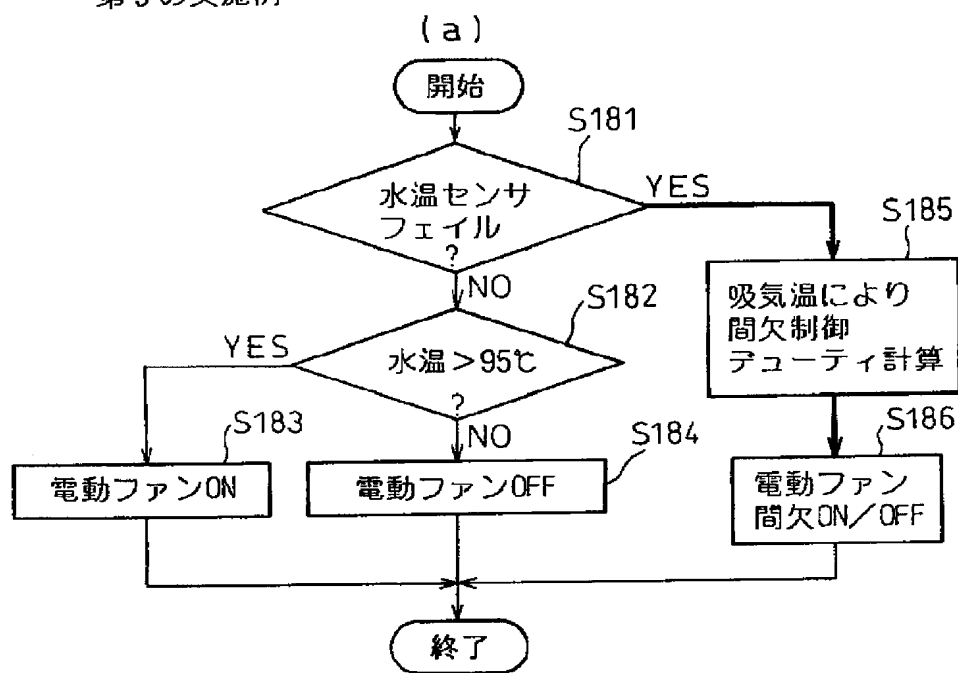
【図9】

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理の  
第8の実施例



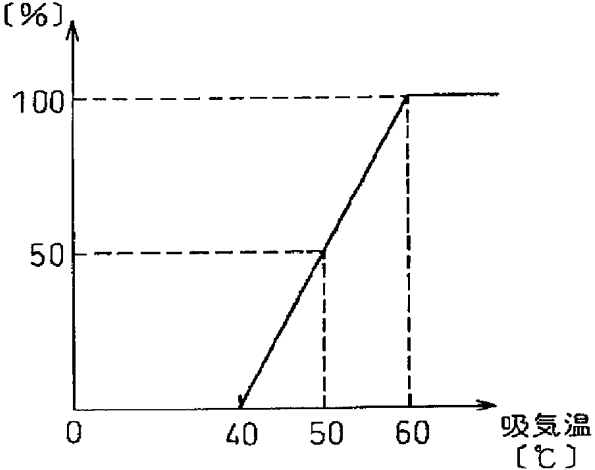
【図10】

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理の  
第9の実施例



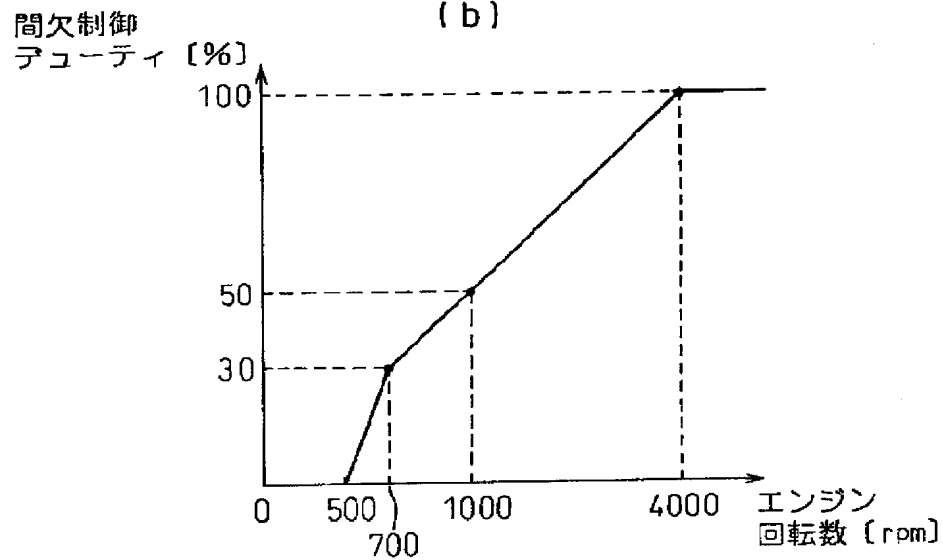
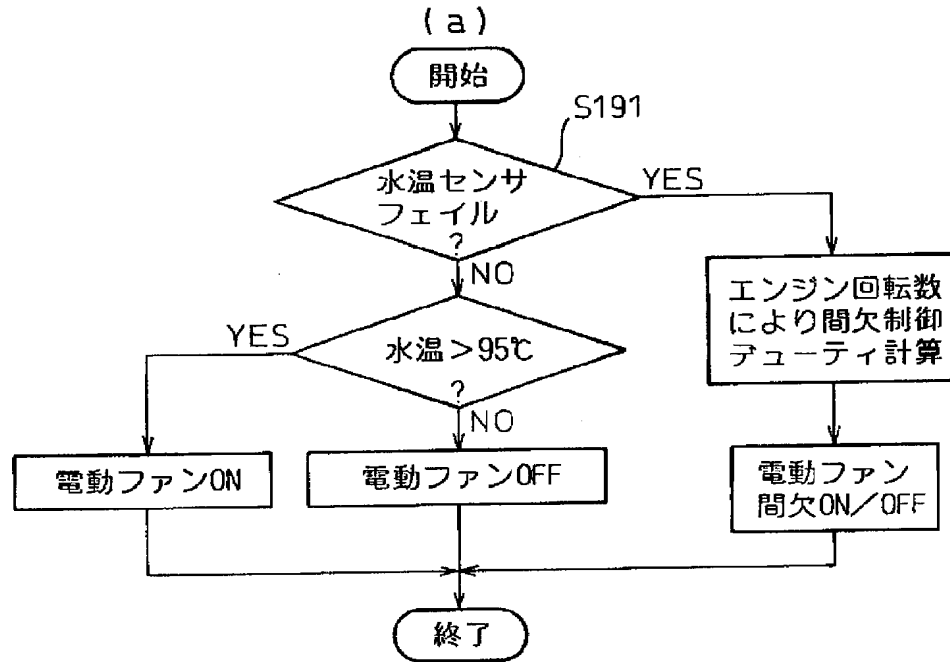
間欠制御  
デューティ [%]

(b)



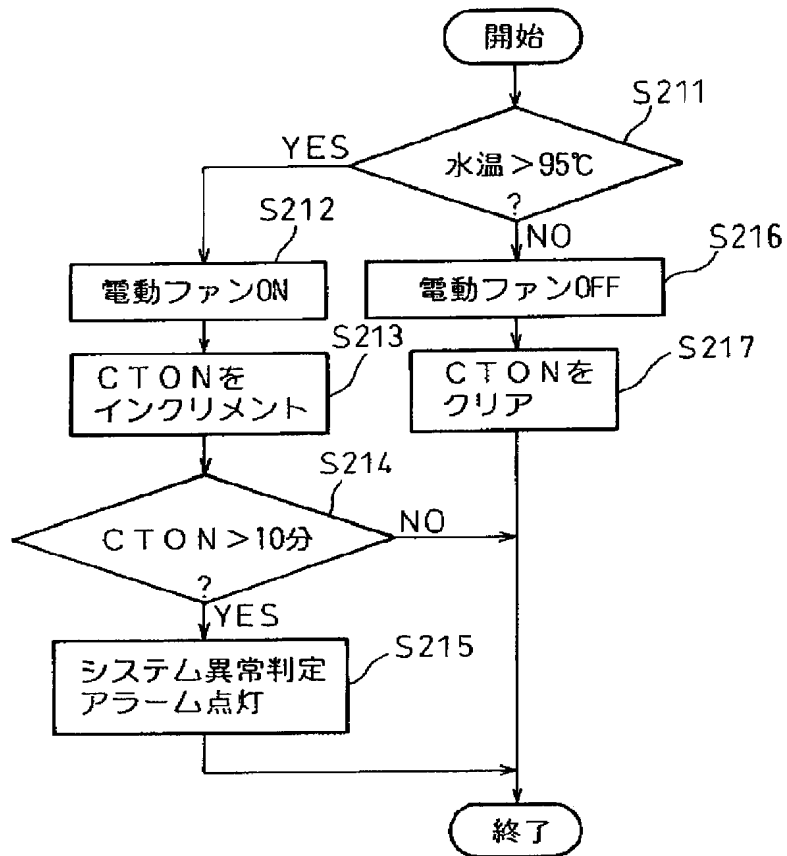
【図11】

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理の  
第10の実施例

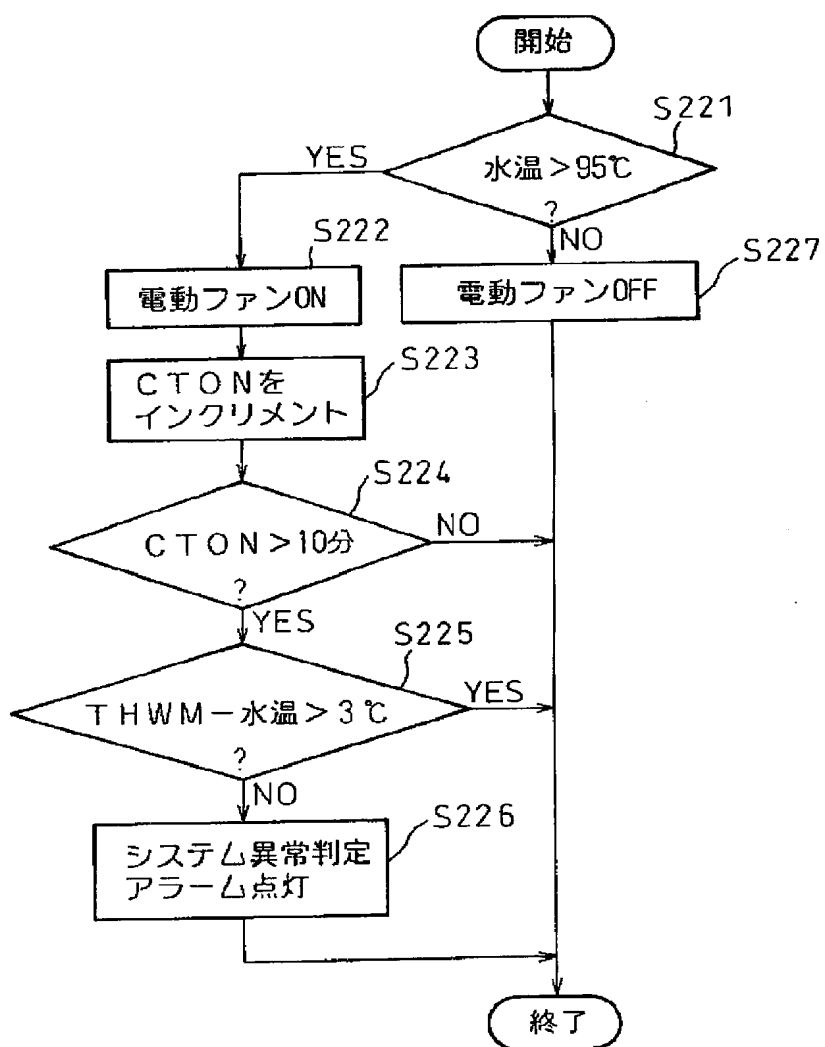


【図12】

本発明による電動ファン制御のフェイルセーフ処理の  
第11の実施例

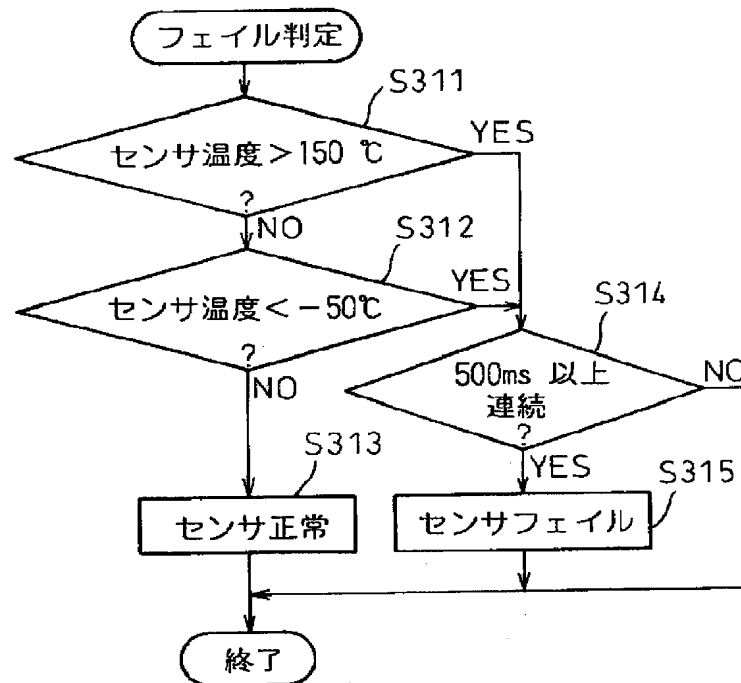
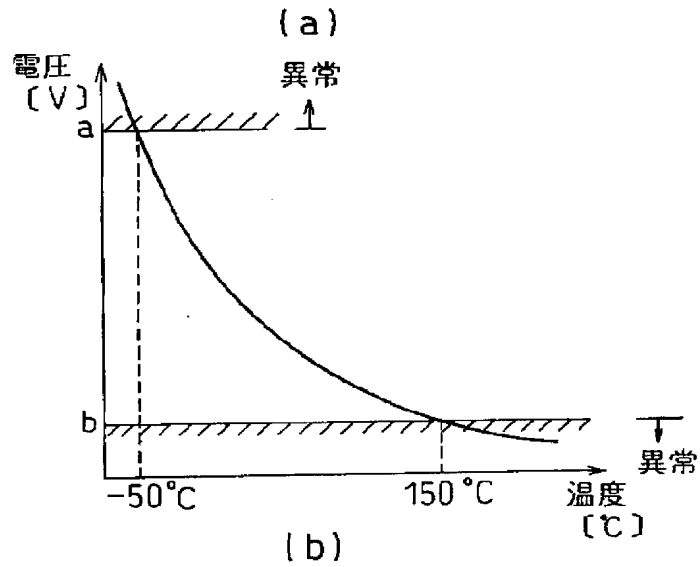


【図13】



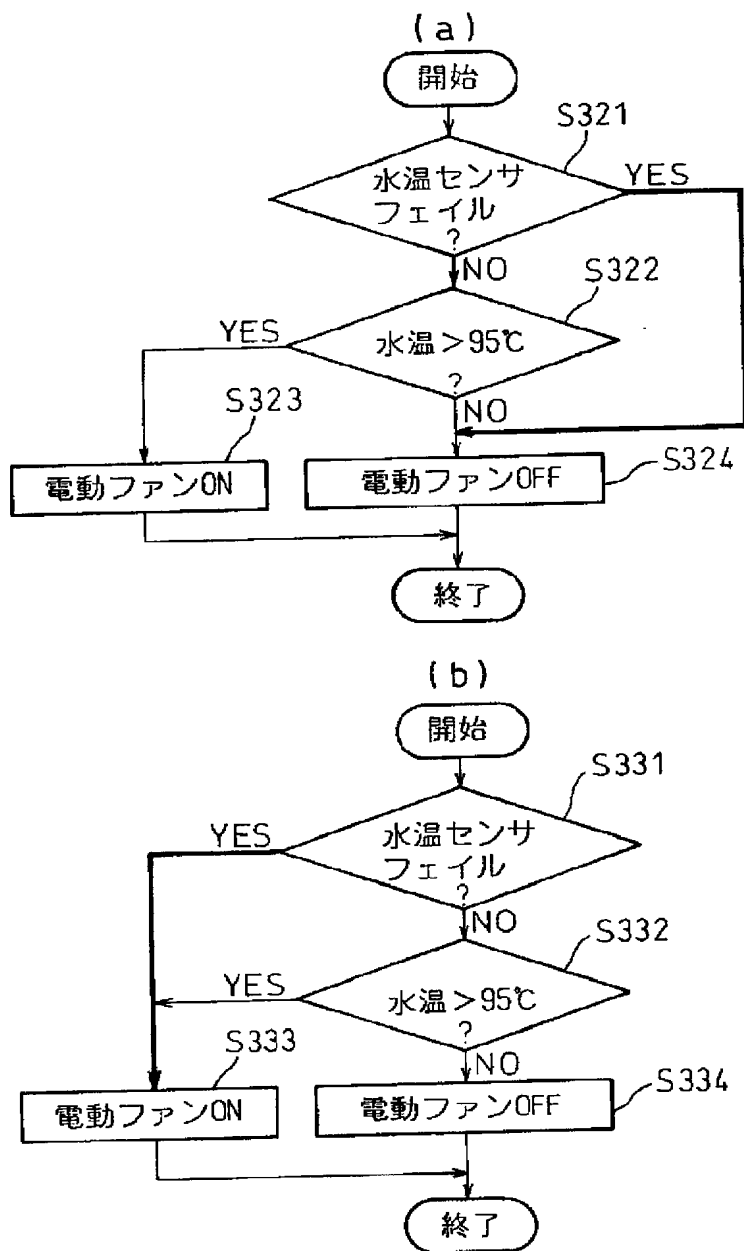
【図14】

水温センサのフェイル判定の一例



【図15】

センサフェイル時における従来の電動ファン制御フロー例



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
F 0 2 D 45/00識別記号  
3 9 5

庁内整理番号

F I  
F 0 2 D 45/00

技術表示箇所

3 9 5 A

Statement of relevance regarding JP H09-170434:

JP H09-170434 disclose the operation of turning on the cooling fan compulsorily or the intermittent operation of cooling fan to prevent battery going up when an obstacle is detected in a water temperature sensor itself that detects the water temperature to cool the engine. However, there is no description of driving the cooling fan to increase the supply of the outside air in the event of the occurrence of any abnormality because of the communication of the control signals to control the cooling fan sent from the multiple cooling circuits.